

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b>  <b>B32B 9/02, 5/18, B65D 65/46</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/05492</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 17. März 1994 (17.03.94)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP93/02323   <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 27. August 1993 (27.08.93)   <b>(30) Prioritätsdaten:</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> P 42 28 779.0 P 43 17 691.7 </div> <div style="width: 45%;"> 28. August 1992 (28.08.92) 27. Mai 1993 (27.05.93) </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> DE DE </div> </div>   <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH &amp; CO. FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS KG [DE/DE]; Blinder Weg 4, D-46446 Emmerich (DE).   <b>(72) Erfinder; und</b>  <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> LÖRCKS, Jürgen [DE/DE]; Heckenweg 4, D-46459 Rees (DE). POMME-RANZ, Winfried [DE/DE]; Ernteweg 8, D-32130 Enger (DE). HEUER, Joachim [DE/DE]; Mergelkamp 47, D-47559 Kranenburg (DE). KLENKE, Kurt [DE/DE]; Stechbahn 63, D-47533 Kleve (DE). SCHMIDT, Harald [DE/DE]; Koppelweg 13, D-46446 Emmerich (DE).       </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(74) Anwalt:</b> VOSSIUS &amp; PARTNER; Postfach 86 07 67, D-81634 München (DE).   <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> </td> </tr> </table>			<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP93/02323  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 27. August 1993 (27.08.93)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> P 42 28 779.0 P 43 17 691.7 </div> <div style="width: 45%;"> 28. August 1992 (28.08.92) 27. Mai 1993 (27.05.93) </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> DE DE </div> </div> <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH & CO. FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS KG [DE/DE]; Blinder Weg 4, D-46446 Emmerich (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> LÖRCKS, Jürgen [DE/DE]; Heckenweg 4, D-46459 Rees (DE). POMME-RANZ, Winfried [DE/DE]; Ernteweg 8, D-32130 Enger (DE). HEUER, Joachim [DE/DE]; Mergelkamp 47, D-47559 Kranenburg (DE). KLENKE, Kurt [DE/DE]; Stechbahn 63, D-47533 Kleve (DE). SCHMIDT, Harald [DE/DE]; Koppelweg 13, D-46446 Emmerich (DE).	<b>(74) Anwalt:</b> VOSSIUS & PARTNER; Postfach 86 07 67, D-81634 München (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP93/02323  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 27. August 1993 (27.08.93)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> P 42 28 779.0 P 43 17 691.7 </div> <div style="width: 45%;"> 28. August 1992 (28.08.92) 27. Mai 1993 (27.05.93) </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> DE DE </div> </div> <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH & CO. FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS KG [DE/DE]; Blinder Weg 4, D-46446 Emmerich (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> LÖRCKS, Jürgen [DE/DE]; Heckenweg 4, D-46459 Rees (DE). POMME-RANZ, Winfried [DE/DE]; Ernteweg 8, D-32130 Enger (DE). HEUER, Joachim [DE/DE]; Mergelkamp 47, D-47559 Kranenburg (DE). KLENKE, Kurt [DE/DE]; Stechbahn 63, D-47533 Kleve (DE). SCHMIDT, Harald [DE/DE]; Koppelweg 13, D-46446 Emmerich (DE).	<b>(74) Anwalt:</b> VOSSIUS & PARTNER; Postfach 86 07 67, D-81634 München (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>			
<b>(54) Title:</b> BIODEGRADABLE LAMINATED COMPOSITE MATERIAL BASED ON HARDENED STARCH FOAM AND PROCESS FOR PREPARING THE SAME  <b>(54) Bezeichnung:</b> BIOLOGISCH ABBAUBARES SCHICHTVERBUNDMATERIAL AUF DER BASIS VON GEHÄRTE-TEM STÄRKESCHAUM UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG  <b>(57) Abstract</b>  <p>A biodegradable laminated composite material based on hardened starch foam and a process for preparing the same are disclosed. During its preparation, the starch foam is bonded at the same time with a further layer of another material. The advantages of the invention lie in simple and economical production and in the versatility of use of the composite material.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b>  <p>Es wird ein biologisch abbaubares Schichtverbundmaterial auf der Basis von gehärtetem Stärkeschaum und ein Verfahren zu seiner Herstellung zur Verfügung gestellt, wobei der Stärkeschaum bei der Herstellung gleichzeitig mit einer zusätzlichen Schicht eines weiteren Materials verbunden wird. Die Vorteile der Erfindung liegen in einer einfachen und kostengünstigen Herstellung und einer vielseitigen Anwendbarkeit des Verbundmaterials.</p>				

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

**Biologisch abbaubares Schichtverbundmaterial auf der Basis  
von gehärtetem Stärkeschaum und Verfahren zu seiner Herstel-  
lung**

Die Erfindung betrifft ein biologisch abbaubares Schichtverbundmaterial auf der Basis von gehärtetem Stärkeschaum und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Derartige Verbundmaterialien können als Verpackungsmaterial, als Baumaterial etwa zur Kälte-, Wärme- oder Schallisolation, oder auch als Stoßschutz zum Einsatz kommen.

Herkömmliche Schaumverpackungen aus Polystyrol (Styropor) insbesondere für Nahrungsmittel sind vor allem in der Entsorgung problematisch. Dieser Kunststoff verrottet praktisch nicht und ist erst nach einem Sortiervorgang recycelbar.

Bei einem bereits bekannten Verfahren wird statt eines Kunststoffes eine Stärkesuspension verwendet. In ein beheiztes Formwerkzeug eingebracht, verdampfen flüssige Anteile und schäumen bzw. blähen die Suspension auf. Das Material bleibt über eine bestimmte Verweilzeit in der Form, wobei es unter Feuchtigkeitsaustritt trocknet und aushärtet. Zum Entformen wird die Form geöffnet und der Schaumteil ausgeworfen. Solchermaßen hergestellte Schaumteile verrotten und sind recycelbar. Außerdem haben sie gewisse kälte-, wärmeisolierende sowie stoßabsorbierende Eigenschaften. Sie haben jedoch den Nachteil einer verhältnismäßig geringen Festigkeit, wenn ihre Wandstärke bzw. ihr Gewicht nicht allzu hoch sind. Außerdem sind sie aufgrund ihrer porösen Oberflächen für gewisse Anwendungen ungeeignet, insbesondere schlecht bedruckbar.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein biologisch abbaubares Schichtverbundmaterial zur Verfügung zu stellen, das sich durch hohe Festigkeit eine einfache und

kostengünstige Herstellung und eine vielseitige Anwendbarkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

Bei der Lösung geht die Erfindung von dem Grundgedanken aus, Stärke zu einer Schicht zu verschäumen, zu härten, sowie gleichzeitig mit einer zusätzlichen Schicht eines weiteren Schichtmaterials zu verbinden und somit ein Schichtverbundmaterial zu erhalten. Dieses weitere Schichtmaterial kann z.B. in den Stärkeschaum eingelagert und/oder einseitig oder beidseitig an diesen angelagert sein und dient als Verstärkung, als Träger oder Substrat.

Die Erfindung hat folgende Vorteile.

Es kann Stärke ohne weitere Zusätze verwendet werden. Es können die unterschiedlichsten Materialien mit dem Stärkeschaum zu einem Schichtverbundmaterial zusammengesetzt werden, insbesondere läßt sich über das weitere Schichtmaterial das Schichtverbundmaterial leicht bedrucken oder färben. Das Schichtverbundmaterial ist mechanisch stabil und besitzt aufgrund der Porösität des gehärteten Stärkeschaums ausgezeichnete Schall-, Temperatur- und elektrische Isolations-eigenschaften. Außerdem ist es ein wirkungsvoller Stoßschutz. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung als Material für Verpackungen von Süßwaren, da das Schichtverbundmaterial eine entsprechende werbewirksame Bedruckung ermöglicht, sowie die für Süßwaren erforderlichen Stoßschutz und Wärmeisolation gewährleistet.

Im folgenden soll die Erfindung näher erläutert werden.

Das erfindungsgemäße Schichtverbundmaterial besteht mindestens aus einer Schicht von gehärtetem Stärkeschaum, der mit mindestens einem weiteren Material zu einem Schichtver-

bundmaterial zusammengefügt ist. Vorzugsweise ist das weitere Material ein Flachmaterial, das vorzugsweise einseitig von dem Stärkeschaum bedeckt ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren geht von einer Stärkesuspension aus, die native Stärke und/oder modifizierte Stärke enthalten kann. Es kommt native Stärke jeglichen Ursprungs in natürlicher oder Hybridform, z.B. Kartoffeln, Manjok, Reis, Mais, wachsiger Mais, Mais mit hohem Amylosegehalt, Getreide wie Weizen und Fraktionen, die hieraus hergestellt sein können, Gerste oder Sorghum, in Betracht. Die modifizierte Stärke ist ein auf physikalischem und/oder chemischem Weg erzeugtes Stärkederivat. Bevorzugt kommt eine wäßrige Stärkesuspension zum Einsatz, die mit einem insbesondere lebensmittelverträglichem Farbstoff eingefärbt sein kann.

Außerdem kommt bei dem Verfahren ein weiteres Schichtmaterial zum Einsatz, bei dem es sich vorzugsweise um Papier, Pappe, Karton, Textil, Holz furnier, Leder, Kunstleder, Folien aus synthetischen, biopolymeren und metallenen Werkstoffen sowie Kombinationen der vorgenannten Materialien handelt. Dabei handelt es sich vorzugsweise um ein Flachmaterial. Das weitere Schichtmaterial wird durch die Endform des Schichtverbundmaterials, beispielsweise eine Verpackung bestimmt und kann als Zuschnitt oder vorgeformt in die Form eingebracht werden. Dies geschieht bevorzugt kurze Zeit vor Zugabe der Stärkesuspension.

Die Stärkesuspension wird bevorzugt durch Einspritzen dosiert in das Formwerkzeug eingeführt. In der beheizten Form schäumt sie infolge Verdampfung auf und füllt die Kavitäten aus. Dabei und während der Trocknung sowie des chemisch-physikalischen Aushärtens verbindet sich die Stärke mit dem weiteren Schichtmaterial zu einer Einheit, die anschließend als Schichtverbundmaterial entformt wird. Diese Vorgänge werden durch einen erhöhten Innendruck des Formwerkzeugs ge-

fördert und bevorzugt druck- und temperaturgesteuert durchgeführt.

Dabei ist es überraschend, daß die relativ hohe Formtemperatur das weitere Schichtmaterial bei geeigneter Durchführung des Verfahrens nicht beeinträchtigt. Dies gilt auch für eine Bedruckung, die dem weiteren Schichtmaterial, insbesondere aus Papier, Pappe oder Karton, vor dem Einlegen in das Formwerkzeug und einer nachfolgenden Verformung aufgebracht werden kann. Insbesondere, wenn die Stärkesuspension einseitig auf dem weiteren Schichtmaterial aufgebracht ist, ist die Bedruckung nach dem Entformen auf einer Seite des Schichtverbundmaterials sichtbar. Bei einseitigem Aufbringen der Stärkesuspension kann auch recyceltes Kartonmaterial für eine Verpackung von Nahrungsmitteln verwendet werden, welches an der Verpackungsaußenseite nicht mit dem Nahrungsmittel in Berührung kommt.

Für mehrere bedruckbare oder glatte Oberflächen bzw. aus Festigkeitsgründen kann das weitere Schichtmaterial in mehreren Schichten in das Formwerkzeug eingebracht werden. Die Stärkesuspension wird dann vor allem zwischen den Schichten des weiteren Schichtmaterials eingebracht.

Durch geeignete Gestaltung des Formwerkzeuges können Strukturen in das Schichtverbundmaterial geformt werden, beispielsweise Durchbrechungen, Vertiefungen, Stege oder Rippen. Dies kann zu Verpackungszwecken aber auch aus Festigkeitsgründen sinnvoll sein. Außerhalb des Formwerkzeuges ist eine weitere Bearbeitung durch Verformen, Prägen, Stanzen und/oder Formatieren möglich.

Eine bevorzugte Anwendung des Verfahrens ist die Herstellung von Verpackungen. Dabei kann das weitere Schichtmaterial für eine Verpackungsschale schalenartig vorgeformt werden.

Der Verbund aus weiterem Schichtmaterial und Stärkeschaum ergibt eine vielfach höhere Festigkeit des fertigen Teils als seine einzelnen Komponenten oder deren Addition ohne eine innige Verbindung. Das Schichtverbundmaterial hat ein niedriges spezifisches Gewicht und kommt mit verhältnismäßig geringen Wandstärken aus. Zudem weist es bedeutend bessere kälte- und wärmeisolierende sowie stoßabsorbierende Eigenschaften als herkömmliche Kunststoffe auf und ist antistatisch.

Die Verbindung von z.B. Flachmaterial und Stärkeschaum erfordert keine Additive wie Heiß- oder Kaltleim oder Kunststoffe usw. Daraus ergibt sich neben der biologischen Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit die Möglichkeit eines problemlosen Recyclings, da das Schichtverbundmaterial entsorgungstechnisch als Monomaterial und damit mit sehr geringen Kosten entsorgt werden kann. Insbesondere beim Einsatz von Papier, Karton oder Pappe als Flachmaterial kann das Schichtverbundmaterial bei der Papier-, Karton- oder Pappherstellung wiederverwendet werden.

Die Eigenschaften des erfindungsgemäßen Schichtverbundmaterials eröffnen auch außerhalb des Verpackungssektors viele Anwendungsmöglichkeiten. So ist ein Einsatz zu Isolationszwecken als Baustoff, in der Elektrotechnik und in der Automobilindustrie denkbar. Ferner kommt eine Verwendung für modische Gebrauchsgegenstände, vergleichsweise hoher Stabilität, wie Möbel, in Betracht, die infolge ihrer Kurzlebigkeit recycelbar sein müssen.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Beispiels näher beschrieben.

In einem kontinuierlichen Prozeß wird eine Stärkesuspension hergestellt, wobei flüssige und feste Hilfsmittel automatisch dosiert in einer Homogenisierungsstufe fein verteilt und zur Reaktion gebracht werden. Kartoffelstärke, Mais-

quellstärke und Wasser liegen in der Suspension in einem Gewichtsverhältnis von 100:5,2:106 vor.

Ferner wird eine temperatur- und druckgesteuerte Expansionsformanlage, bauartverwandt mit einem Waffeleisen, mit einem gußeisernen Werkzeugteil in Form einer Verpackungsschale auf 220°C aufgeheizt. Das Formwerkzeug der Formanlage ist zweiteilig ausgebildet. In das untere Formteil wird eine vorgeformte Schale als Kartonflachmaterial eingelegt. Dann werden 21,5 g der Stärkesuspension in die Schale eingefüllt und das zweiteilige Formwerkzeug geschlossen. Die Stärkesuspension wird aufgeschäumt, getrocknet und ausgehärtet und dabei fest mit der Kartonschale verbunden. Nach etwa 70 Sekunden Verweilzeit wird die fertige Verpackungsschale in Form eines Schichtverbundmaterials entnommen.

Die Expansionsformanlage ist zur Herstellung vielfältiger Oberflächenstrukturen für plattenförmige Schichtverbundmaterialien umrüstbar. Dazu muß lediglich das gußeisene Werkzeugteil ausgewechselt werden. Dadurch sind beispielsweise Sortiereinsätze für Behälter zur Aufbewahrung von Kleinteilsortimenten (z.B. Schrauben oder kleine Haushaltsgegenstände) oder für die Aufbewahrung druckempfindlicher und leicht verderblicher Lebensmittel (z.B. Pralinen oder Eier) in großer Vielfalt herstellbar.

Die Schale hat ein spezifisches Gewicht von 190 kg/m<sup>3</sup> und ausgezeichnete Eigenschaften als Verpackungsmaterial. Sie verbindet hohe Festigkeit mit niedrigem Gewicht, hat kälte- und wärmeisolierende, stoßabsorbierende und antistatische Eigenschaften und ist sowohl biologisch schnell abbaubar und kompostierbar als auch in der Papierindustrie hervorragend recycelbar.



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schichtverbundmaterial, bestehend aus mindestens einer Schaumstoffschicht und mindestens einer weiteren Schicht aus einem Material,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Schaumstoff ein gehärteter Stärkeschaum ist und die Schichten in situ ohne Haftmittler miteinander verbunden sind.
2. Verbundmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stärkeschaum native Stärke enthält.
3. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stärkeschaum modifizierte Stärke enthält.
4. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stärkeschaum eingefärbt ist.
5. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stärkeschaum Fasern und/oder Füllstoffe enthält.
6. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Schicht aus Papier, Pappe, Karton, Textil aus natürlichen und/oder synthetischen Fasern, aus Glas und/oder Keramikfasern und/oder Mischgeweben, Holzfurnier, Leder, Kunstleder, Folie aus synthetischen, biopolymeren und metallischen Werkstoffen, Filme aus synthetischen und/oder biopolymeren Werkstoffen, die bei der Herstellung des Verbundmaterials in situ erzeugt werden, sowie Kombinationen der vorgenannten Materialien besteht.

7. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Schicht einseitig mit dem Stärkeschaum verbunden ist.
8. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der weiteren Schicht bedruckt oder bedruckbar ist.
9. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Schichtmaterial aus mehreren Schichten besteht.
10. Verbundmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stärkeschaum zwischen den mehreren Schichten angeordnet ist.
11. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß es als Platte ausgebildet ist, die Vertiefungen aufweist.
12. Verbundmaterial nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Platte eingepreßten Vertiefungen Hohlräume zwischen übereinander gestapelten Platten bilden.
13. Verpackungsmaterial, bestehend aus dem Schichtverbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 12, insbesondere zur Verpackung von Süßwaren.
14. Verfahren zum Herstellen des Schichtverbundmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit den Schritten:
  - a) Einbringen einer Stärkesuspension und mindestens eines weiteren Schichtmaterials in ein Formwerkzeug,
  - b) Aushärten des Stärkeschaums und gleichzeitiges Verbinden mit dem weiteren Material zum Ausbilden des Schichtverbundmaterials, und
  - c) Entformen des Schichtverbundmaterials.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Formwerkzeug vor dem Schritt a) aufgeheizt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) eine wäßrige Stärkesuspension eingebracht wird.
17. Verfahren nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) eine eingefärbte Stärkesuspension eingebracht wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) die Stärkesuspension eingespritzt wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) die Stärkesuspension durch Druck aufgeschäumt wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) das weitere Material vor der Stärkesuspension eingebracht wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) das weitere Material als flüssiges und/oder festes, pulverförmiges Material eingebracht wird und eine Schicht erzeugt wird, die mit dem Stärkeschaum das Schichtverbundmaterial ausbildet.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) das weitere Material vorgeformt eingebracht wird.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Material schalenartig vorgeformt wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt a) eine Stärkesuspension bestehend aus 20 bis 45 % granulärer Stärke, 0 bis 10 % Quellstärke und Wasser eingebracht wird, wobei das Formwerkzeug auf eine Temperatur von 180 bis 270°C, vorzugsweise 200 bis 250°C, aufgeheizt ist und der Schritt c) nach 30 bis 90 Sekunden, vorzugsweise nach 45 bis 75 Sekunden, erfolgt.
25. Verwendung des Verbundmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 12 als Sortiereinsatz für Behälter zur Verpackung von stückigem Gut, insbesondere Pralinen, als Faltschachtel oder als Polsterung zum Transportschutz, als Wärmeisolierverpackung für Tiefkühlprodukte oder für Becher für Kalt- und Heißgetränke.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Application No  
 PCT/EP 93/02323

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 5 B32B9/02 B32B5/18 B65D65/46		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 5 B32B B65D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO,A,92 16584 (PARKE, DAVIS & CO.) 1 October 1992 see claims 1,61,67,68 ---	1
A	EP,A,0 409 788 (WARNER-LAMBERT CO.) 23 January 1991 see page 3, line 11 - line 30 see page 8, line 6 - line 15 see page 8, line 32 - line 34 see page 9, line 7 - line 19 ---	1,3-5,14
A	EP,A,0 376 201 (NATIONAL STARCH AND CHEMICAL CORP.) 4 July 1990 see page 3, line 5 - line 41 see page 4, line 35 - page 5, line 9 -----	1,3,13, 14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  7 December 1993		Date of mailing of the international search report  22. 12. 93
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer  McConnell, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 93/02323

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9216584	01-10-92	AU-A- 1684592	21-10-92
		AU-A- 1759592	21-10-92
		CN-A- 1067253	23-12-92
		CN-A- 1066077	11-11-92
		WO-A- 9216583	01-10-92
-----			
EP-A-0409788	23-01-91	AU-A- 5900990	24-01-91
		CA-A- 2021119	21-01-91
		CN-A- 1048861	30-01-91
		JP-A- 3070753	26-03-91
-----			
EP-A-0376201	04-07-90	US-A- 4863655	05-09-89
		US-A- 5043196	27-08-91
		AU-B- 630138	22-10-92
		AU-A- 4694589	05-07-90
		EP-A- 0375831	04-07-90
		JP-A- 2298525	10-12-90
		US-A- 5035930	30-07-91
		US-A- 5153037	06-10-92
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 93/02323

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 5 B32B9/02 B32B5/18 B65D65/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 5 B32B B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO,A,92 16584 (PARKE, DAVIS & CO.) 1. Oktober 1992 siehe Ansprüche 1,61,67,68 ---	1
A	EP,A,0 409 788 (WARNER-LAMBERT CO.) 23. Januar 1991 siehe Seite 3, Zeile 11 - Zeile 30 siehe Seite 8, Zeile 6 - Zeile 15 siehe Seite 8, Zeile 32 - Zeile 34 siehe Seite 9, Zeile 7 - Zeile 19 ---	1,3-5,14
A	EP,A,0 376 201 (NATIONAL STARCH AND CHEMICAL CORP.) 4. Juli 1990 siehe Seite 3, Zeile 5 - Zeile 41 siehe Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 9 -----	1,3,13, 14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Dezember 1993

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22. 12. 93

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

McConnell, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02323

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9216584	01-10-92	AU-A- 1684592	21-10-92
		AU-A- 1759592	21-10-92
		CN-A- 1067253	23-12-92
		CN-A- 1066077	11-11-92
		WO-A- 9216583	01-10-92
-----			
EP-A-0409788	23-01-91	AU-A- 5900990	24-01-91
		CA-A- 2021119	21-01-91
		CN-A- 1048861	30-01-91
		JP-A- 3070753	26-03-91
-----			
EP-A-0376201	04-07-90	US-A- 4863655	05-09-89
		US-A- 5043196	27-08-91
		AU-B- 630138	22-10-92
		AU-A- 4694589	05-07-90
		EP-A- 0375831	04-07-90
		JP-A- 2298525	10-12-90
		US-A- 5035930	30-07-91
US-A- 5153037	06-10-92		
-----			



**PUB-NO:** WO009405492A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** WO 9405492 A1  
**TITLE:** BIODEGRADABLE  
LAMINATED COMPOSITE  
MATERIAL BASED ON  
HARDENED STARCH  
FOAM AND PROCESS  
FOR PREPARING THE  
SAME  
**PUBN-DATE:** March 17, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
LOERCKS, JUERGEN	DE
POMMERANZ, WINFRIED	DE
HEUER, JOACHIM	DE
KLENKE, KURT	DE
SCHMIDT, HARALD	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
BIOTEC BIOLOG NATURVERPACK	DE
LOERCKS JUERGEN	DE
POMMERANZ WINFRIED	DE
HEUER JOACHIM	DE
KLENKE KURT	DE
SCHMIDT HARALD	DE

**APPL-NO:** EP09302323

**APPL-DATE:** August 27, 1993

**PRIORITY-DATA:** DE04228779A (August  
28, 1992) ,  
DE04317691A (May 27,  
1993)

**INT-CL (IPC):** B32B009/02 ,  
B32B005/18 ,  
B65D065/46

**EUR-CL (EPC):** B32B005/18 ,  
B65D065/40 ,  
B65D065/46

**US-CL-CURRENT:** 428/411.1

**ABSTRACT :**

CHG DATE=20031203 STATUS=O>A  
biodegradable laminated composite material based on hardened starch foam and a process for preparing the same are disclosed. During its preparation, the starch foam is bonded at the same time with a further layer of another material. The advantages of the invention lie in simple and economical production and in the versatility of use of the composite material.